

PENENTUAN RUTE OPTIMAL DISTRIBUSI KOMPOR GAS
DENGAN METODE TRAVELING SALESMAN PROBLEM (TSP) DAN
METODE SAVING MATRIKS
(STUDI KASUS: PT. ARTOMETAL INTERNATIONAL)

SKRIPSI



Diajukan Oleh :
RIZKI AFRIZAL R
0932215028

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2013

SKRIPSI

PENENTUAN RUTE OPTIMAL DISTRIBUSI KOMPOR GAS DENGAN METODE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM DAN METODE SAVING MATRIKS DI PT. ARTOMETAL INTERNASIONAL SIDOARJO

DISUSUN OLEH:

RIZKI AFRIZAL R
0932215028

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Tim Penguji:

1.

Ir.Handoyo, MT
NIP. 19570209 198503 1 003

2.

Ir.Erlina P, MT
NIP. 19580828 198903 2 001

Dosen Pembimbing:

1.

Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 19650225 199203 1 001

2.

Drs. Pailan, M.Pd
NIP. 19530504 198303 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir.Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

SKRIPSI

PENENTUAN RUTE OPTIMAL DISTRIBUSI KOMPOR GAS DENGAN METODE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM DAN METODE SAVING MATRIKS DI PT. ARTOMETAL INTERNASIONAL SIDOARJO

DISUSUN OLEH:

RIZKI AFRIZAL R
0932215028

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Tim Penguji:

2.

Dosen Pembimbing:

2.

Ir.Handoyo, MT
NIP. 19570209 198503 1 003

2.

Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 19650225 199203 1 001

2.

Ir.Erlina P, MT
NIP. 19580828 198903 2 001

Drs. Pailan, M.Pd
NIP. 19530504 198303 1 001

Mengetahui,
Kepala Jurusan Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Ir. Minto Waluyo, MM.
NIP. 19611130 199003 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah berkat rahmat Tuhan YME yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga Laporan Penelitian Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul “PENENTUAN RUTE OPTIMAL DISTRIBUSI KOMPOR GAS DENGAN METODE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM DAN SAVING MATRIKS DI PT. ARTOMETAL INTERNASIONAL SIDOARJO” dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Sarjana Strata - 1 (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Terselesaikannya Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini tentunya tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini kami ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena atas ijin-NYA lah laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini bisa terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Orang Tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Sudarto,MP. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Dr. Ir. Minto Waluyo, MM. Selaku ketua jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT Selaku Dosen Pembimbing I
7. Bapak Drs. Pailan, M.Pd Selaku Dosen Pembimbing II
8. Dosen penguji Seminar 1 & 2 maupun Dosen Penguji Skripsi saya.
9. Bapak Artono sebagai Pimpinan di PT. Artometal Internasional Sidoarjo yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi saya ini.
10. Teman - teman dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi saya.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini tentunya masih dapat di kata-kata yang jauh dari sempurna dan saya mohon maaf jika penulisan Laporan

Tugas Akhir (Skripsi) ini terdapat kesalahan. Dan semoga Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 20 Juni 2013

Hormat kami

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Lampiran.....	x
Abstrak.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Asumsi-asumsi.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Logistik.....	7
2.1.1 Ruang Lingkup Logistik.....	7
2.1.2 Konsep Logistik Terpadu.....	8
2.2 Graf.....	12
2.3 Manajemen Transportasi.....	14
2.3.1 Perencanaan Transportasi.....	14
2.3.1.1 Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Transportasi	14

2.3.1.2 Tujuan Perencanaan Transportasi.....	16
2.3.1.3 Tahap Perencanaan Transportasi (Jangka Waktu)...	16
2.4 Distribusi.....	18
2.4.1 Pengertian Distribusi.....	18
2.4.2 Faktor Yang Mendorong Suatu Perusahaan Menggunakan Distributor.....	19
2.4.3 Fungsi Saluran Distribusi.....	19
2.4.4 Macam-macam Saluran Distribusi.....	19
2.5 Pengertian Metode Jalur Kritis.....	21
2.6 Pengertian Metode TSP (Travelling Salesman Problem)	22
2.6.1 Langkah-langkah Metode TSP.....	24
2.6.2 Metode Algoritma Branch and Bound.....	25
2.6.3 Metode Algoritma Nearest Neighbour.....	26
2.6.4 Metode Algoritma Heuristic.....	28
2.6.5 Metode Simulated Annealing.....	30
2.6.6 Penentuan Jarak Tempuh.....	30
2.6.7 Penentuan Waktu Distribusi.....	31
2.7 Metode Saving Matriks.....	32
2.7.1 Pengertian Metode Saving Matriks.....	32
2.7.2 Langkah-langkah Metode Saving Matriks.....	33
2.8 Analisa Keputusan.....	38
2.8.1 Langkah-langkah Dalam Analisa Keputusan.....	39
2.9 Kompor Gas.....	40
2.10 Penelitian Terdahulu.....	41

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	45
3.2 Identifikasi dan Definisi Variabel.....	45
3.2.1 Identifikasi Variabel.....	45
3.2.2 Definisi Variabel.....	45
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	46
3.4 Metode Pengolahan Data.....	47
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	50
3.6 Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah...	51

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data.....	56
4.1.1 Data Lokasi Customer.....	56
4.1.2 Data Permintaan Customer.....	56
4.1.3 Data Kapasitas Alat Angkut.....	57
4.1.4 Data Rute Awal.....	58
4.1.5 Data Biaya Transportasi.....	58
4.2 Pengolahan Data.....	59
4.2.1 Menghitung Jarak Koordinat Lokasi Customer.....	59
4.2.2 Penggabungan metode saving matriks & TSP.....	61
4.2.2.1 Perhitungan matriks jarak.....	61
4.2.2.2 Mengidentifikasi penghematan jarak.....	62
4.2.2.3 Data jarak tempuh lokasi pengiriman.....	63
4.2.2.4 Pengolahan data menggunakan software QS.....	64
4.2.2.5 Biaya transportasi untuk metode gabungan.....	67

4.2.3 Rute awal perusahaan.....	68
4.2.3.1 Biaya transportasi untuk rute awal.....	69
4.2.4 Perbandingan biaya transportasi untuk rute awal dengan metode gabungan saving matriks & TSP.....	70
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
Daftar Pustaka.....	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

2.1	Graf Dengan 6 Titik Dan 7 Busur.....	12
2.2	Contoh Graf Lengkap Yang Tak Berarah Dan Berbobot.....	13
2.3	Contoh Graf Lengkap Yang Berarah Dan Berbobot.....	13
2.4	Jembatan di Kota Konisberg.....	23
2.5	Hasil Perhitungan QS Untuk Agen 1.....	26
2.6	Perubahan Menggabungkan Customer 1 dan Customer 2 Dalam Rute	35
2.7	Siklus Analisa Keputusan.....	39
3.1	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	52
4.1	Data Rute Awal Dalam Bentuk Graf.....	58
4.2	Peta Provinsi Jawa Timur.....	59
4.3	Graf Rute Distribusi Berarah.....	63
4.4	Input Nama Kota Pengiriman Pada Software QS.....	64
4.5	Input Data Jarak Antar Kota Pengiriman Pada Software QS.....	64
4.6	Hasil Perhitungan QS Untuk Agen/Toko.....	65
4.7	Hasil Perhitungan QS Untuk Customer Jawa Timur.....	66

DAFTAR TABEL

2.1	Lokasi Tujuan Dan Ukuran Order.....	25
2.2	Matrik Jarak Dari Pabrik Ke Agen Dan Antar Agen.....	25
2.3	Lokasi Tujuan Dan Ukuran Order.....	33
2.4	Matrik Jarak Dari Pabrik Ke Customer Dan Antar Customer....	34
2.5	Matrik Penghematan Jarak Dengan Menggabungkan Dua Rute Yang Berbeda.....	36
2.6	Langkah Awal Semua Customer Memiliki Rute Terpisah.....	36
2.7	Semua Customer Memiliki Rute Terpisah.....	37
2.8	Customer 4 Masuk Ke Rute A Dan Customer 3 Masuk Ke Rute B	37
3.1	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jalur Yang Dilalui.....	48
3.2	Prosentase Efisiensi Penghematan Jarak.....	49
3.3	Hasil Perhitungan Nearest Neighbor Untuk Agen 1.....	50
4.1	Data Lokasi Customer/Kota.....	56
4.2	Data Permintaan Produk Kompor Gas.....	57
4.3	Kapasitas Alat Angkut.....	58
4.4	Rute Awal Yang Pendistribusian Produk Kompor Gas Dari Gudang Ke Agen.....	58
4.5	Daftar Harga Untuk Biaya Transportasi.....	59
4.6	Jarak Dalam Koordinat Ke Tiap Agen.....	60
4.7	Jarak Lokasi Dari Gudang Ke Tiap Agen Dalam Satuan Km.....	61
4.8	Matriks Jarak.....	62
4.9	Saving Matriks.....	63

4.10 Matriks data jarak tempuh ke agen.....	63
4.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jalur Yang Dilalui.....	72
4.12 Prosentase Efisiensi Penghematan Jarak.....	72
4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biaya Distribusi.....	73
4.14 Prosentase Efisiensi Penghematan Biaya.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Gambaran Umum Perusahaan)

Lampiran B (Gambar Alat Angkut dan Produk)

Lampiran C (Perhitungan Jarak Dari Gudang Ke Tiap-tiap Agen)

Lampiran D (Hasil Perhitungan Branch And Bound Dengan Software QS)

Lampiran E (Perhitungan Penghematan Jarak Dari Gudang Ke Tiap-tiap
Customer/Agen)

Abstrak

Suatu kinerja di dalam perusahaan merupakan salah satu contoh maju atau tidaknya perusahaan tersebut. Dengan banyaknya persaingan industri yang mencari keuntungan lebih banyak dan berusaha untuk tetap eksis di masyarakat. Hal ini menjadikan perusahaan tersebut lebih siap lagi untuk bersaing di dalam dunia industri dan mencari berbagai solusi yang tepat untuk menentukan strategi – strategi pemasaran barang produksi ke konsumen. Banyak sekali rute yang dapat dipilih perusahaan dalam mendistribusikan produknya, dan membutuhkan biaya yang berbeda-beda pula, untuk itu butuh suatu metode yang menganalisa pendistribusian produk agar bisa sampai ke konsumen tepat waktu dan sesuai dengan permintaan konsumen.

Di PT. Artometal Internasional masih belum ada cara untuk menentukan jarak dan waktu pendistribusian produk ke konsumen, sehingga sering pengiriman produk tidak tepat waktu karena dalam 1 periode didapatkan 13 kali dari 48 kali pengiriman tidak tepat waktu dan jika dipresentasikan sebesar 28% dan mengeluarkan biaya distribusi yang banyak dikarenakan pemilihan jalur/rute yang salah perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk bahan bakar truk, semakin panjang jarak yang ditempuh akan semakin menghabiskan bahan bakar yang banyak pula.

Traveling Salesman Problem sendiri mempunyai banyak cara yang bisa digunakan untuk menyelesaikan problem-problem dalam Traveling Salesman Problem, secara garis besar, dibagi menjadi dua, yaitu pendekatan secara optimal diharapkan mampu menyelesaikan masalah secara optimal, sedangkan metode aproksimasi diharapkan mampu menghasilkan penyelesaian yang mendekati solusi optimal. Sedangkan Saving Matriks, dengan metode ini bisa juga untuk meminimisasi total jarak secara langsung jumlah kendaraan yang diperlukan, dengan metode ini bisa juga untuk meminimisasi total jarak secara langsung jumlah kendaraan yang diperlukan. Jadi dengan menggunakan kedua metode ini, yaitu metode Travelling Salesman Problem dan metode Saving Matriks diharapkan perusahaan bisa menentukan jarak terpendek dan meminimalisir biaya pendistribusian untuk menghindari pengeluaran biaya yang tidak stabil.

Kata Kunci : Distribusi, Travelling Salesman Problem, Saving Matriks.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Suatu kinerja di dalam perusahaan merupakan salah satu contoh maju atau tidaknya perusahaan tersebut. Dengan banyaknya persaingan industri yang mencari keuntungan lebih banyak dan berusaha untuk tetap eksis di masyarakat. Hal ini menjadikan perusahaan tersebut lebih siap lagi untuk bersaing di dalam dunia industri dan mencari berbagai solusi yang tepat untuk menentukan strategi – strategi pemasaran barang produksi ke konsumen. Banyak sekali rute yang dapat dipilih perusahaan dalam mendistribusikan produknya, dan membutuhkan biaya yang berbeda-beda pula, untuk itu butuh suatu metode yang menganalisa pendistribusian produk agar bisa sampai ke konsumen tepat waktu dan sesuai dengan permintaan konsumen.

PT. ARTOMETAL INTERNASIONAL merupakan salah satu perusahaan di Indonesia yang bergerak dibidang Business Kompor Gas. Dalam aktifitas setiap harinya tentu perusahaan akan melakukan pendistribusian produknya kepada konsumen yang tidak hanya dilakukan sekali-dua kali, tetapi akan dilakukan setiap hari. Di perusahaan ini masih belum ada cara untuk menentukan jarak dan waktu pendistribusian produk ke konsumen, sehingga sering pengiriman produk tidak tepat waktu karena dalam 1 periode didapatkan 13 kali dari 48 kali pengiriman tidak tepat waktu dan jika dipresentasikan sebesar 28% dan mengeluarkan biaya distribusi yang banyak dikarenakan pemilihan jalur/rute yang salah perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk bahan bakar truk,

semakin panjang jarak yang ditempuh akan semakin menghabiskan bahan bakar yang banyak pula. Jadi dengan menggunakan metode penggabungan antara Metode Travelling Salesman Problem dan Metode Saving Matriks agar bisa diproses suatu solusi untuk problem tersebut. Dan dengan menggunakan penggabungan 2 metode dapat melihat hasil yang lebih efisien, sehingga optimasi kinerja karyawan dapat tercapai.

Traveling Salesman Problem, metode ini juga dapat menyelesaikan permasalahan penentuan jalur optimal. Traveling Salesman Problem sendiri mempunyai banyak cara yang bisa digunakan untuk menyelesaikan problem-problem dalam Traveling Salesman Problem, secara garis besar, dibagi menjadi dua, yaitu pendekatan secara optimal diharapkan mampu menyelesaikan masalah secara optimal, sedangkan metode aproksimasi diharapkan mampu menghasilkan penyelesaian yang mendekati solusi optimal.

Saving Matriks, dengan metode ini bisa juga untuk meminimisasi total jarak secara langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat pemberhentian, yaitu menggunakan, Pendekatan savings mengizinkan banyak pertimbangan yang sangat penting dalam aplikasi yang realistis. Sebelum tempat pemberhentian dimasukkan dalam sebuah rute, rute tempat pemberhentian selanjutnya harus dilihat.

Jadi dengan menggunakan kedua metode ini, yaitu metode Travelling Salesman Problem dan metode Saving Matriks diharapkan perusahaan bisa menentukan jarak terpendek dan meminimalisir biaya pendistribusian untuk menghindari pengeluaran biaya yang tidak stabil.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang dihadapi oleh PT. Artometal Internasional “Bagaimana menentukan jalur distribusi yang optimal dapat meminimasi biaya distribusi ?”.

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pelaksanaannya lebih mengarah pada maksud dan peneltian, maka dilakukan batasan permasalahan:

1. Pekerjaan yang dianalisis adalah pekerjaan pendistribusian produk Kompor Gas di dalam wilayah Jawa Timur (Surabaya, Gresik, Tulungagung, Lumajang, Jember, Banyuwangi).
2. Data yang diambil mulai bulan Januari 2012 sampai Desember 2012.
3. Transportasi distribusi menggunakan truk sebanyak 1 unit dan mempunyai kapasitas 250 unit kompor gas dengan ukuran diameter 32 cm dan tinggi 12 cm.
4. Penggabungan 2 metode, yaitu antara Saving Matriks dan TSP.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memenuhi tujuan yang diinginkan, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan rute optimal dalam pendistribusian produk Kompor Gas.
2. Menentukan biaya distribusi yang minimum.

1.5 Asumsi – asumsi

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam membantu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan pengumpulan data adalah sebagai berikut :

1. Data yang diambil dari perusahaan sudah valid.
2. Kondisi jalan dalam keadaan normal.
3. Jumlah kapasitas alat angkut sesuai dengan permintaan.
4. Dengan uji coba sudah terpenuhi.
5. Pengiriman produk kompor gas empat kali dalam satu bulan pada setiap tujuan yang dilakukan secara maraton atau secara periodik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Untuk menambah wawasan mengenai penggunaan metode Traveling Salesman Problem (TSP) dalam menentukan rute terpendek pendistribusian produk yang dilakukan perusahaan dan penggunaan metode Savings Matriks dalam meminimisasi total jarak perjalanan semua kendaraan secara langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani semua tempat pemberhentian.
2. Memberikan masukan pada perusahaan dalam bentuk usulan untuk dikaji ulang dalam menentukan rute optimal dalam pendistribusian produk guna meningkatkan efisiensi kerja khususnya penghematan jarak tempuh yang akhirnya dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan.

3. Menambah referensi bagi mahasiswa lain di universitas dan memberikan mahasiswa wawasan terakhir sebelum dilepas ke dunia kerja sehingga mahasiswa tersebut mempunyai bekal kerja.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Pada dasarnya sistematika penulisan berisikan mengenai uraian yang akan dibahas pada masing-masing bab, sehingga dalam setiap bab akan mempunyai pembahasan topik tersendiri. Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang definisi dari: Logistik, Traveling Salesman Problem (TSP), Saving Matriks, rute optimal, efisiensi kerja, pengertian Kompor Gas. Selain itu, juga terdapat penelitian sebelumnya yang membahas masalah sejenis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang objek penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan pengolahan data serta kerangka pemecahan masalah (flow chart penelitian).

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang:

1. Pengumpulan Data, yang meliputi: rute atau jalur petugas distribusi atau Salesman dari titik penjualan satu ke titik penjualan yang lainnya; letak, jumlah dan urutan titik-titik penjualan.
2. Pengolahan Data dan Analisis Hasil, terdiri dari: perhitungan
3. Rute optimal, perhitungan penghematan jarak tempuh, dan biaya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan sehingga dapat memberikan suatu rekomendasi sebagai masukan bagi pihak perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN